



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**  
⑩ **DE 43 03 763 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**C 21 D 9/40**  
D 01 H 7/60

②1 Aktenzeichen: P 43 03 763.1  
②2 Anmeldetag: 9. 2. 93  
④3 Offenlegungstag: 14. 10. 93

DE 43 03 763 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
07.04.92 IT TO92A000318

⑦1 Anmelder:  
Prosino S.r.l., Borgosesia, Vercelli, IT

⑦4 Vertreter:  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fücksle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,  
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Ritter und Edler  
von Fischern, B., Dipl.-Ing.; Kolb, H., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 81925 München; Nette, A.,  
Rechtsanw., 8000 München

⑦2 Erfinder:  
Prosino, Carlo Alberto, Borgosesia, Vercelli, IT

⑤4 Verfahren zur Oberflächenhärtung von Stahlringen für Spinnmaschinen und durch das Verfahren behandelter Ring

⑤7 Verfahren zur Härtung von Stahlringen für Spinnmaschinen und Ringe, die durch das Verfahren behandelt wurden. Das Verfahren besteht aus der Anwendung von einem Hitzebehandlungsverfahren, das typisch für Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt ist, wie beispielsweise Einsatzhärtung, auf stählerne Spinnringe mit einem hohen Kohlenstoffgehalt, beispielsweise 1%.

DE 43 03 763 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 041/533

5/50

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Härtung von Stahlringen für Spinnmaschinen.

Diese Ringe werden zum Spinnen in einer Ringspinnmaschine verwendet. Ein Spinnring umfaßt eine kreisförmige Schiene, auf welcher ein C-förmiger Läufer so montiert werden soll, daß er auf der Oberfläche der Schiene frei gleiten kann.

Eine Ringspinnmaschine verdreht Garn und windet es um eine Spindel, die koaxial zum Spinnring ist und mit hoher Geschwindigkeit rotiert. Das Garn, das um die Spindel gewunden wird, läuft durch den Läufer hindurch, welcher dadurch mitgerissen wird, so daß er entlang der Schiene des Spinnringes rotiert. Der Läufer gleitet über die Ringschiene mit hoher Geschwindigkeit und ist so der Überhitzung und Abrieb ausgesetzt, so daß er periodisch ersetzt werden muß.

Wenn die Spinnmaschine neu ist oder wenn die Spinnringe ersetzt werden müssen, muß ein langes und komplexes Verfahren ausgeführt werden, um die Ringe einlaufen zu lassen, bevor normale Betriebsbedingungen erreicht werden. Das Einlaufen der neuen Ringe besteht aus dem häufigen und ständigen Ersetzen einer gewissen Anzahl von Läufers, die man bei schrittweise ansteigenden Geschwindigkeiten arbeiten läßt. Der Zweck des Ersatzes der Läufer ist, übermäßigen Abrieb zu verhindern, und das Überhitzen der Läufer kann ihre Charakteristika verändern, mit Folgeschäden für die Ringschiene. Wenn die Läufer nach einem vorgegebenen Programm ersetzt werden, wird die Oberfläche der Schiene verbessert. Die Lebensdauer der Läufer wird so bei einem akzeptablen und definitiven Wert stabilisiert.

In der Praxis haben die Ringe und Läufer längere oder kürzere Lebenszeiten, je nach Betriebsbedingungen, wie beispielsweise schnelleren oder langsameren Spindelgeschwindigkeiten und einer höheren oder niedrigeren Garnfeinheitensnummer.

Es kann daher festgestellt werden, daß das gewünschte Ziel ist, Spinnringe zur Verfügung zu stellen, welche eine hohe Geschwindigkeit zulassen und gleichzeitig es ermöglichen, daß die Ringe und Läufer hinreichend lange Lebensdauer haben. Ein zweites Ziel ist es, Spinnringe zur Verfügung zu stellen, welche schnell und leicht eingefahren werden können.

Die vorhandene Technologie hat sich hauptsächlich auf Stahlringe konzentriert, obwohl auch Ringe aus anderen Materialien bekannt sind.

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung werden die gebräuchlichsten Stahltypen bei der mechanischen Verwendung und die Behandlungsverfahren, die zu ihrer Härtung verwendet werden, nachfolgend angegeben.

Als allgemeine Regel werden zwei Familien von Stählen für diese Anwendungen benutzt: kohlenstoffarme Stähle (weiche oder extraweiche Stähle mit Kohlenstoffgehalt von weniger als 0,25%) und kohlenstoffreiche Stähle (harte, aber insbesondere extraharte Stähle mit Kohlenstoffgehalt von mehr als 0,75%).

Für die kohlenstoffarmen Stähle wird eine Familie von Wärmebehandlungsarten, die allgemein unter dem Gattungsbegriff des Einsatzhärtens bekannt ist, verwendet und schließt ähnliche Behandlungen ein, wie: Karburierung, Nitrierung, Carbonitrierung, Nitrokarburierung, Cyanidhärtung und andere.

Diese Behandlungen bestehen aus der Karburierung und/oder Nitrierung der Oberflächenschicht eines Stahlstückes, gefolgt von geeignetem Abschrecken.

Das Karburieren und/oder Nitrieren des Stückes wird erreicht durch Erwärmung in geeigneten Einsatzhärtemedien, welche feste, flüssige oder gasförmige Karburier- oder Nitriersubstanzen sein können (d. h. Substanzen, welche an den Stahl Kohlenstoff oder Stickstoff abgeben können).

Der Zweck des Einsatzhärtens ist es, eine sehr harte Oberflächenschicht auf dem Stück herzustellen. Die Tiefe der Oberflächenschicht, die durch das Einsatzhärtens beeinflusst wird, beträgt normalerweise weniger als 0,5 mm.

Für kohlenstofffreie Stähle besteht die Wärmebehandlung, welche als Kernhärtens bekannt ist, aus dem Erwärmen des zu behandelnden Stückes auf eine sehr hohe Temperatur in einer Atmosphäre (einem Gas, geschmolzenen Salzen oder Vakuum), so daß der Kohlenstoffgehalt des Stahls nicht verringert wird, gefolgt von schneller Abkühlung. Der Zweck der Härtungsbehandlung ist, das Stück härter und fester zu machen.

Die Ergebnisse sind nicht voll befriedigend für die jeweiligen beiden Stahlfamilien, die durch die oben beschriebenen Verfahren behandelt wurden. Insbesondere erzeugen die beiden oben beschriebenen Verfahrensgruppen, welche einen Teil des Standes der Technik bilden, Spinnringe, die nicht hart genug sind, um eine lange Lebensdauer der Läuferringe zu garantieren, und die ein lang andauerndes und komplexes Einlaufen erfordern. Diese Nachteile der nach den vorstehenden Methoden hergestellten Ringe sind umso größer, je größer die Betriebsgeschwindigkeit der an die Ringe angeschlossenen Läufer ist.

Die vorliegende Erfindung besteht aus einem innovativen Verfahren zur Behandlung von Stahlringen für Spinnmaschinen, das die eben genannten Nachteile überwindet.

Dieses innovative Verfahren besteht aus der Anwendung einer Hitzebehandlung, die typisch für kohlenstoffarme Stähle ist, auf kohlenstofffreie Stähle. Diese Behandlung wird beispielsweise vom oben erwähnten Typ sein, d. h. beispielsweise eine Einsatzhärtebehandlung.

Eine Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung wird nun mittels eines nicht beschränkenden Beispiels beschrieben.

Ein Spinnring aus kohlenstoffreichem (1%) Kugellagerstahl, beispielsweise vom UNI 100 Cr6-Typ, wird einer Carbonitrierbehandlung unterworfen. Diese Behandlung besteht aus kontinuierlichem Erhitzen auf 850°C während eines Zeitraums von 10 Stunden in Gegenwart einer endothermen Atmosphäre mit einer Mischung aus 1% Kohlenstoff und Ammoniak im Gleichgewicht. Der Ring wird dann in Öl bei 100°C 30 Minuten abgeschreckt und dann der Luft ausgesetzt.

Dies produziert einen sehr harten Stahlring mit sehr guten Gleiteigenschaften.

Das eben beschriebene Verfahren stellt nur eine der möglichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar. Beispielsweise können andere Härtungsbehandlungen, die ähnliche Effekte wie die Carbonitrierung haben (Nitrierung, Karburierung, Nitrokarburierung, Cyanhärtung) verwendet werden, ohne von den durch die vorliegende Erfindung dargestellten Grundsätzen abzuweichen.

Spinnringe, die durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellt wurden, haben überraschende Vorteile im Vergleich zu Ringen, die nach bekannten Verfahren hergestellt wurden.

Diese Vorteile sind im wesentlichen die folgenden:

Bemerkenswert leichtes Einlaufen der Ringe, eine entschiedenen längere Lebensdauer der Ringe und eine schnelle Betriebsgeschwindigkeit der Läufer, die mit den Ringen zusammen verwendet werden.

Die praktische Verwendung hat die vorstehenden Vorteile bestätigt und hat auch gezeigt, daß die so hergestellten Spinnringe sehr beständig gegenüber Oxidation, sowohl durch atmosphärische Stoffe wie auch durch Wirkung von synthetischen Fasern, sind.

Die beiliegende Zeichnung zeigt typische Härtewerte von Stahlteststücken, die gemäß dem Stand der Technik bzw. erfindungsgemäß behandelt wurden.

In der Zeichnung sind die Abstände von der Oberfläche eines aufgeschnittenen Teststückes, mit welchem die Härtetests ausgeführt wurden, in Millimetern auf der horizontalen Achse und die gefundenen Härtewerte auf der vertikalen Achse angegeben.

Die Kurve (3) stellt die Härtewerte eines extraweichen Stahls mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,1% dar, welcher einer Carbonitrierbehandlung ausgesetzt wurde, und

die Kurve (2) stellt die Härtewerte eines extraharten Stahls mit einem Kohlenstoffgehalt von 1% dar, welcher eine herkömmliche Erhitzungs- und nachfolgende Abschreck-(Temper)-behandlung durchlaufen hat.

Die Kurve (1) zeigt im wesentlichen das Ergebnis der vorliegenden Erfindung, d. h. die Härte eines extraharten Stahls mit 1% Kohlenstoff, welcher einer Carbonitrierbehandlung unterzogen wurde; eine konstante Härte wurde vom Äußeren des Stückes bis zu einer Tiefe von mehr als 0,5 mm mit einem Wert von etwa 1000 HV1 beobachtet (Vickers-Werte, erhalten mit einer Belastung von 1 kg).

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Härtung von kohlenstoffreichen Stahlringen für Spinnmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einer Hitzebehandlung besteht, die typisch für kohlenstoffarme Stähle ist.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Einsatzhärtebehandlung umfaßt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, worin die Ringe aus einem extraharten Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von etwa 1% bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren ein Carbonitrierverfahren, gefolgt von Abschrecken in Öl, umfaßt.
4. Kohlenstoffreicher Stahlspinnring, dadurch gekennzeichnet, daß er durch das Verfahren nach Anspruch 1 behandelt wurde.
5. Extraharter Stahlspinnring mit einem Kohlenstoffgehalt von etwa 1%, dadurch gekennzeichnet, daß er nach einem Verfahren gemäß Anspruch 2 oder Anspruch 3 behandelt worden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

